

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-136939

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1343

(21)Application number : 07-232615

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DEVICE ENG CO LTD

(22)Date of filing : 11.09.1995

(72)Inventor : FUMIKURA TATSUNORI
FUJII TATSUHISA
HIRAKATA JUNICHI
MADOKORO HITOMI
OHIRA TOMOHIDE

(30)Priority

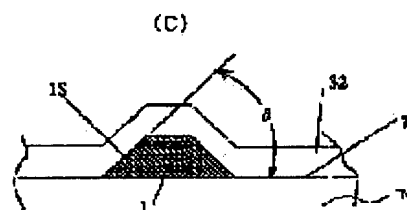
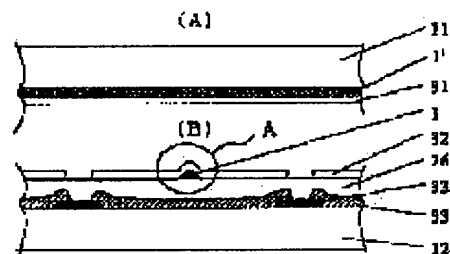
Priority number : 06216857 Priority date : 12.09.1994 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To lessen the shadowing (unequal luminance) which arises on a screen by the crosstalks in pulse driving of liquid crystals and to improve display quality by providing the above device with auxiliary metallic electrodes between transparent electrodes and electrode substrates, thereby lowering wiring resistance.

CONSTITUTION: A black matrix 33D is formed on the lower electrode substrate 12. Resins contg. pigments are formed in prescribed colors and arrangement in the apertures of a black matrix 33D, by which color filters 33 are formed. Next, a flattening film 76 consisting of a resin, such as polyimide or epoxy, is formed. Metallic films consisting of one later or plural layers of Al, etc., are formed atop 77 this flattening layer 76 to form the auxiliary metallic electrodes 1. The auxiliary metallic electrodes 1' are formed on the upper electrode substrate 11 as well except that there are no black matrix, color filters and flattening film. Transparent electrodes 32, 31 are respectively formed on the auxiliary metallic electrodes 1, 1'.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-136939

(43) 公開日 平成8年(1996)5月31日

(51) Int.Cl.⁹

G 0 2 F 1/1343

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平7-232615

(22) 出願日 平成7年(1995)9月11日

(31) 優先権主張番号 特願平6-216857

(32) 優先日 平6(1994)9月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 文倉 辰紀

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 藤井 達久

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

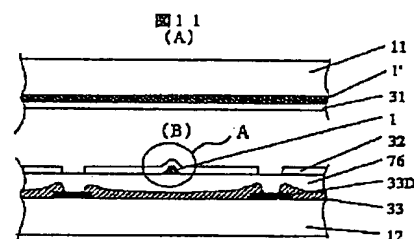
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

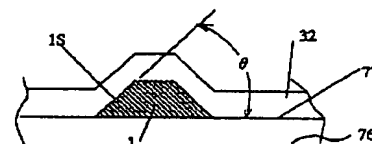
(57) 【要約】

【目的】 シェドウイングを低減し、表示品質を向上する。

【構成】 ITO膜からなる透明電極31、32とガラスからなる電極基板11、12との間に、それぞれ透明電極31、32より幅の狭い、1層または複数金属層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極1、1'を設け、かつ、金属補助電極1、1'の側面1sに金属補助電極形成面77に向かって角度 θ の末広がりの傾斜を付けた構成。



(C)



- 11、12...ガラス基板
- 1、1'...金属補助電極
- 31、32...透明電極
- 76...平坦化膜
- 33D...ブラックマトリクス
- 33...カラーフィルタ
- 77...金属補助電極形成面
- 1S...金属補助電極の側面(エッチング面)
- θ ...金属補助電極形成面と金属補助電極側面が成す角

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の絶縁基板の対向面に複数本の透明電極をそれぞれ平行に配線し、かつ、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、前記各基板の前記透明電極が互いに交差するように配置し、前記透明電極と配向膜とを設けた前記対向面が対向するように前記両基板を所定の間隙を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成る液晶表示素子を具備してなる液晶表示装置において、前記透明電極と前記基板との間に、前記透明電極より幅の狭い、少なくとも1層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 第1の基板の第1の面上に複数本の第1の透明電極を平行に配線し、前記第1の基板の前記第1の面の端部に、駆動素子と接続するための前記各第1の透明電極の端子からなる端子群を形成し、前記第1の基板と所定の間隙を隔てて重ね合わせる第2の基板の、前記第1の面と対向する第2の面上に、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、前記第1の透明電極と交差するように複数本の第2の透明電極を平行に配線し、前記第2の基板の前記第2の面の端部に、駆動素子と接続するための前記各第2の透明電極の端子からなる端子群を形成し、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極の前記交差する部分により有効表示領域を構成する液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記透明電極と前記基板との間に、前記透明電極より幅の狭い、少なくとも1層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 2枚の絶縁基板の対向面に複数本の透明電極をそれぞれ平行に配線し、かつ、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、前記各基板の前記透明電極が互いに交差するように配置し、前記透明電極と配向膜とを設けた前記対向面が対向するように前記両基板を所定の間隙を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成る液晶表示素子を具備してなる液晶表示装置において、前記透明電極と前記基板との間に、前記透明電極より幅の狭い、少なくとも1層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極を設け、かつ、前記金属補助電極の側面に該金属補助電極形成面に向かって末広りの傾斜を付けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 前記金属補助電極を前記透明電極のほぼ中央部に、ほぼ同一の幅で前記透明電極とほぼ平行に設けたことを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、第2の透明電極を設け、前記金属補助電極を前記透明電極と前記第2の透明電極とで挟んだことを特

徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、前記金属補助電極に沿って遮光膜を設けたことを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、前記金属補助電極に沿って遮光膜を設け、かつ、前記基板面と垂直な方向から見た場合に、前記金属補助電極が前記遮光膜より内側にあることを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記金属補助電極がアルミニウム膜と、該アルミニウム膜の上下の少なくとも一方に設けたクロム膜、ニッケル膜の少なくとも1層とを含んでなることを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項9】 前記基板上に複数個の駆動素子を前記透明電極の端子と接続されて並んで実装し、前記各駆動素子に接続される複数個の前記端子からなる端子群が、前記端子どうしの第1の間隔より広い第2の間隔を隔てて前記基板上に配置され、前記第2の間隔を隔てた箇所に第1のダミー電極を設けたことを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した少なくとも1本のダミー平行電極を含むことを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項11】 前記第1のダミー電極が、隣接する前記端子群の最も外側の端子引き出し用の斜め直線配線の間に形成した該斜め直線配線とほぼ平行なダミー斜め直線電極を含むことを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した複数本のダミー平行電極と、隣接する前記端子群の最も外側の端子引き出し用の斜め直線配線の間に形成した両側の該斜め直線配線とそれぞれほぼ平行な少なくとも2本のダミー斜め直線電極とからなることを特徴とする請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項13】 隣接する前記端子どうしの間に、第2のダミー電極を形成したことを特徴とする請求項1、2、3または10記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記第2のダミー電極のピッチ、幅、該第2のダミー電極とその両側の前記端子との間隔の少なくとも1つがほぼ等しいことを特徴とする請求項13記載の液晶表示装置。

【請求項15】 前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方を、電気的にフローティングとしたことを特徴とする請求項10または13記載の液晶表示装置。

【請求項16】 前記第1のダミー電極、前記第2のダミ

一電極の少なくとも一方と前記基板との間に、前記金属補助電極を設けたことを特徴とする請求項10または13記載の液晶表示装置。

【請求項17】前記金属補助電極を前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方のほぼ中央部に、ほぼ同一の幅で前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方とほぼ平行に設けたことを特徴とする請求項16記載の液晶表示装置。

【請求項18】前記基板の端部に形成した前記透明電極の端子部を、対向する前記基板の端部の対向する面に複製したことを特徴とする請求項1、2、3、10または13記載の液晶表示装置。

【請求項19】前記端子部が、前記複製した前記端子部が、前記端子、前記端子の引き出し配線を含むことを特徴とする請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項20】複製した前記端子部が、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、対向する前記基板の対向する面の前記端子部のパターンと重なるような同一のパターンであることを特徴とする請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項21】前記複製した前記端子部が、前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項22】前記複製した前記端子部を、電気的にフローティングとしたことを特徴とする請求項18記載の液晶表示装置。

【請求項23】非点灯部に直接点灯に関与しないダミー透明電極を配置した液晶表示装置において、前記ダミー透明電極に対応する前記金属補助電極、前記遮光膜の少なくとも一方を削除したことを特徴とする請求項1、2、3または6記載の液晶表示装置。

【請求項24】前記金属補助電極の側面と該金属補助電極形成面との成す角度を、前記金属補助電極のパターニングエッチング時のエッチング溶液の混合比を調整することにより、所定の値に形成することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項25】前記遮光膜と点灯ドット間を遮光するブラックマトリクスとが同一の材料からなり、前記遮光膜のパターニング用マスクと前記ブラックマトリクスのパターニング用マスクとを共用することを特徴とする請求項6または7記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に、液晶のバルス駆動のクロストークによって生じる輝度むら（シャドウイングと称される）を低減する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、例えば、表示用透明画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するよう

に所定の間隙を隔てて2枚の透明ガラスからなる絶縁基板を重ね合せ、該両基板間の縁部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合せると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示部；液晶表示パネル；LCD：リキッドクリスタルディスプレイ）

と、液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶表示素子の駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示窓がけられた金属製フレーム等を含んで構成されている。

【0003】なお、液晶表示素子と駆動用回路基板とは、例えば、液晶表示素子駆動用の半導体集積回路チップを搭載したテーブキャリアパッケージ（以下、TCPと記す）により電気的に接続されている。さらに詳しくいうと、回路基板の多数の出力端子とTCPの多数の入力端子（入力側アウターリード）とは半田付けにより接続され、TCPの多数の出力端子（出力側アウターリード）と表示用電極に接続された液晶表示素子の多数の入力端子（液晶表示素子を構成する一方の透明ガラス基板面上の端部に配列形成されている）とは異方性導電膜により接続されている。また、TCPに搭載された半導体集積回路チップの多数の入力端子は、TCPの多数の出力側インナーリードと接続され、他方、半導体集積回路チップの多数の出力端子は、TCPの多数の入力側インナーリードと接続されている。

【0004】なお、このような液晶表示装置が記載された文献としては、例えば特開昭61-214548号、実開平2-13765号公報等が挙げられる。

【0005】図23（A）、（B）は、それぞれ従来の2枚の上下の電極基板の透明電極配線を示す概略平面図である。

【0006】すなわち、液晶表示素子を構成する2枚の電極基板である上電極基板（データ電極基板やセグメント電極基板とも称す）11の面上に複数本平行に形成された上電極（データ駆動素子電極やセグメント電極とも称す）31と、下電極基板（走査電極基板やコモン電極基板とも称す）12の面上に複数本平行に形成された下電極（走査駆動素子電極やコモン電極とも称す）32を示す。

【0007】これらの2枚の上下電極基板11、12を重ね合わせて組み立て、単純マトリクス方式の液晶表示素子が完成するが（図2、図9参照）、両基板の対向面にそれぞれ複数本が平行に配線された上電極31、下電極32は、完成後の液晶表示素子において両基板面と垂直な方向から見た場合、互いに直角に交差し（実際には交差しない）、この交差部により1つの画素が構成され、すなわち、交差する領域により有効表示領域が構成

される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置では、電源回路から供給された電圧をLSI（半導体集積回路）を介して液晶表示素子に印加し、液晶を駆動する。液晶を駆動するには、交流を用いるが、前記LSIや液晶表示素子の透明電極の抵抗および液晶のパルス駆動のクロストークにより、波形に変形（なまり）が生じ、点灯時に輝度むら、すなわち、シャドウイングが発生するという問題がある。このシャドウイングを低減し、観察者の目に見えないようにするためには、透明電極の抵抗を下げるのが最良の方法である。一般的に、ITO（インジウムチン-オキサイド、すなわち、ネサ）膜からなる透明電極配線のシート抵抗を約 $2\Omega/\square$ 以下とし、また、駆動素子の出力抵抗を約 100Ω 以下とし、さらに、バイアス回路の設定精度を約0.2%以下にする必要があると言われている。したがって、液晶表示素子に対する要請は、見かけ上のシート抵抗が約 $2\Omega/\square$ 以下ということになるが、現状のカラーSTN-LCDでは、約 $10\Omega/\square$ である。例えば表示画面が9.4インチの液晶表示素子における走査電極の配線抵抗は、端から端まで約 6400Ω ということになる。シャドウイングを観察者の目に見えないようにするには、これを約 1280Ω 以下にすることが要請される。しかし、従来のLCDでは、シャドウイングを低減することが困難であった。

【0009】このような技術が記載された文献としては、例えば特開平3-239225号、特開平3-239226号、特開平6-51333号公報等が挙げられる。

【0010】なお、前記シャドウイングを低減する方法の1つとして、液晶表示素子の透明電極の配線抵抗を低減（抑制）することが挙げられる。例えば特開昭56-46289号、特開昭57-118217号公報には、透明電極の上に抵抗率の低い金属からなる金属補助電極を追加することにより、透明電極の配線抵抗を低減する例が記載されている。

【0011】しかし、この公知例では、金属補助電極を透明電極上に形成するため、該金属補助電極が熱処理、配向処理時の外力などにより剥がれるという問題がある。また、透明電極と金属補助電極との接触面積が小さいので、透明電極の配線抵抗の十分な低減効果が得られにくい問題がある。

【0012】また、金属補助電極を設けた部分がその厚さ分だけ厚くなるため、その部分において、対向する透明電極間の間隔（ギャップ）に急激な変化が生じ、液晶の配向状態が変わり、金属補助電極近傍において、電圧無印加時に黒表示となるノーマリブラックモード液晶表示素子では、駆動電圧にかかわらず、光が透過（光漏れ）してしまい、同様に電圧無印加時に白表示となるノ

ーマリホワイトモード液晶表示素子では、駆動電圧にかかわらず、光が遮光されてしまう光学的不具合が発生する問題がある。

【0013】また、非点灯部において、点灯には関与しないダミー透明電極を、対向する両基板上に同一形状（パターン）に形成した液晶表示素子では、金属補助電極を該ダミー透明電極上にも形成すると、点灯部の金属補助電極の互いに対向する部分の面積と、非点灯部の金属補助電極の互いに対向する部分の面積との差が大きくなり、両基板間のギャップを均一にするのが難しくなる。

【0014】本発明の目的は、液晶のパルス駆動のクロストークによって画面上に生じるシャドウイング（輝度むら）を低減し、表示品質を向上することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明は、2枚の透明絶縁基板の対向面に複数本の透明電極をそれぞれ平行に配線し、かつ、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、前記各基板の前記透明電極が互いに交差するように配置し、前記透明電極と配向膜とを設けた前記対向面が対向するように前記両基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成る液晶表示素子を具備してなる液晶表示装置において、前記透明電極と前記基板との間に、前記透明電極より幅の狭い、少なくとも1層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたことを特徴とする。

【0016】また、第1の基板の第1の面上に複数本の第1の透明電極を平行に配線し、前記第1の基板の前記第1の面の端部に、駆動素子と接続するための前記各第1の透明電極の端子からなる端子群を形成し、前記第1の基板と所定の間隔を隔てて重ね合わせる第2の基板の、前記第1の面と対向する第2の面上に、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、前記第1の透明電極と交差するように複数本の第2の透明電極を平行に配線し、前記第2の基板の前記第2の面の端部に、駆動素子と接続するための前記各第2の透明電極の端子からなる端子群を形成し、前記第1の透明電極と前記第2の透明電極の前記交差する部分により有効表示領域を構成する液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記透明電極と前記基板との間に、前記透明電極より幅の狭い、少なくとも1層からなる配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたことを特徴とする。

【0017】また、前記金属補助電極を前記透明電極のほぼ中央部に、ほぼ同一の幅で前記透明電極とほぼ平行に設けたことを特徴とする。

【0018】また、前記金属補助電極がアルミニウム（以下、A1と記す）膜と、該A1膜の上下の少なくとも

も一方に設けたクロム（以下、Crと記す）膜、ニッケル（以下、Niと記す）膜の少なくとも1層とを含んでなることを特徴とする。

【0019】また、前記基板上に複数個の駆動素子を前記透明電極の端子と接続されて並んで実装し、前記各駆動素子に接続される複数個の前記端子からなる端子群が、前記端子どうしの第1の間隔より広い第2の間隔を隔てて前記基板上に配置され、前記第2の間隔を隔てた箇所に第1のダミー電極を設けたことを特徴とする。

【0020】また、前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した少なくとも1本のダミー平行電極を含むことを特徴とする。

【0021】また、前記第1のダミー電極が、隣接する前記端子群の最も外側の端子引き出し用の斜め直線配線の間に形成した該斜め直線配線とほぼ平行なダミー斜め直線電極を含むことを特徴とする。

【0022】また、前記第1のダミー電極が、前記端子とほぼ等しいピッチおよびほぼ等しい幅で、かつ、前記端子とほぼ平行に形成した複数本のダミー平行電極と、隣接する前記端子群の最も外側の端子引き出し用の斜め直線配線の間に形成した両側の該斜め直線配線とそれぞれほぼ平行な少なくとも2本のダミー斜め直線電極とからなることを特徴とする。

【0023】また、隣接する前記端子どうしの間に、第2のダミー電極を形成したことを特徴とする。

【0024】また、前記第2のダミー電極のピッチ、幅、該第2のダミー電極とその両側の前記端子との間隔の少なくとも1つがほぼ等しいことを特徴とする。

【0025】また、前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方を、電氣的にフローティングとしたことを特徴とする。

【0026】また、前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方と前記基板との間に、配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたことを特徴とする。

【0027】また、前記金属補助電極を前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方のほぼ中央部に、ほぼ同一の幅で前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方とほぼ平行に設けたことを特徴とする。

【0028】また、前記基板の端部に形成した前記透明電極の端子部を、対向する前記基板の端部の対向する面に複製したことを特徴とする。

【0029】また、前記複製した前記端子部が、前記端子、前記端子の引き出し配線を含むことを特徴とする。

【0030】なお、ここでいう端子部は、有効表示領域の外側の、前記端子、前記透明電極と前記端子とを接続する引き出し配線、あるいは透明電極の端部の一部を含む場合もあり、また、駆動素子と接続しない場合は、透明電極の端部の場合もある。

【0031】また、複製した前記端子部が、前記両基板面と垂直な方向から見た場合、対向する前記基板の対向する面の前記端子部のパターンと重なるような同一のパターンであることを特徴とする。

【0032】また、前記複製した前記端子部が、前記第1のダミー電極、前記第2のダミー電極の少なくとも一方を含むことを特徴とする。

【0033】また、前記複製した前記端子部を、電氣的にフローティングとしたことを特徴とする。

【0034】また、前記金属補助電極の側面に該金属補助電極形成面に向かって末広がりの傾斜を付けたことを特徴とする。該金属補助電極の側面と該金属補助電極形成面との成す角度は例えば 60° 以下とするのが好ましい。

【0035】また、前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、第2の透明電極を設け、前記金属補助電極を前記透明電極と前記第2の透明電極とで挟んだことを特徴とする。

【0036】また、前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、前記金属補助電極に沿って遮光膜を設け、かつ、好ましくは前記基板面と垂直な方向から見た場合に、前記金属補助電極が前記遮光膜より内側にあることを特徴とする。該金属補助電極の中心線と前記遮光膜の中心線とが一致するように、すなわち、該遮光膜の両端部がそれぞれ該金属補助電極の端部より0～例えば約 $15\mu\text{m}$ 外側に出ているのが好ましい。

【0037】また、非点灯部に直接点灯に関与しないダミー透明電極を配置した液晶表示装置において、前記ダミー透明電極に対応する前記金属補助電極、前記ブラックマトリクスの少なくとも一方、好ましくは両方を削除したことを特徴とする。

【0038】また、前記金属補助電極の側面と該金属補助電極形成面との成す角度を、前記金属補助電極のパターニングエッチング時のエッチング溶液の混合比を調整することにより、所定の値に形成することを特徴とする。

【0039】さらに、前記遮光膜と点灯ドット間を遮光するブラックマトリクスとが同一の材料からなり、前記遮光膜のパターニング用マスクと前記ブラックマトリクスのパターニング用マスクとを共用することを特徴とする。

【0040】

【作用】本発明では、透明電極と電極基板との間に、金属補助電極を設けたので、配線抵抗が低減し、液晶を駆動する波形のなまりやクロストークの歪みを低減することができるため、シャドウイングを低減し、観察者の目に見えないようにすることができ、表示品質を向上することができる。

【0041】また、金属補助電極の主材料としてAlを用いることにより、配線抵抗を約 $1/5 \sim 1/10$ に低

減することができるので、シャドウイングを低減することができる。

【0042】また、酸、アルカリに弱いAl膜等からなる金属補助電極の上をITO膜等からなる透明電極で覆うので、液晶表示素子の製造工程中に用いる酸、アルカリによる金属補助電極の腐食を防止することができる。

【0043】また、Al膜等からなる金属補助電極と電極基板、および透明電極との間にCr膜やNi膜を介在させることにより、金属補助電極と電極基板、および透明電極との密着性を向上することができ、金属補助電極の剥がれを防止するとともに電気的接続性を向上し、信頼性を向上することができる。

【0044】また、電極基板の端部に1列に並んで複数個設置されるTCP等の駆動素子と接続される透明電極の端子群の間の広い間隔が空いた部分に、前記第1のダミー電極を設け、さらに、この第1のダミー電極にも透明電極と同様に金属補助電極を設けることにより、TCP間の凹部をなくすることができるので、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。また、複数本の端子間のすき間に設けた前記第2のダミー電極にも透明電極と同様に金属補助電極を設けることにより、両基板間のギャップを均一にすることができる。さらに、透明電極の端子、引き出し配線、透明電極の端部、第1、第2のダミー電極等の端子部を対向する電極基板の端部に複製する場合も、対向する端子部と同様に、金属補助電極を設けることにより、両基板間のギャップを均一にすることができる。したがって、シール材の内側（液晶が介在する側）で、表示部（点灯部）の外側の非点灯部である、いわゆる額縁部と称される部分を含む両基板間のギャップが均一なので、ギャップ変動に起因する色むらが生じず、本来均一な黒となるべき額縁部の不均一な濃淡むらの発生を防止することができ、額縁部を均一な黒にすることができ、表示品質を向上することができる。

【0045】また、金属補助電極の側面に該金属補助電極形成面に向かって末広りの傾斜を付けたことにより、金属補助電極の傾斜した側面および上面を覆う透明電極の接着面積が増すので、外力に対して該金属補助電極が剥がれにくくなる。

【0046】また、金属補助電極を透明電極で覆うと共に、該金属補助電極の下側にも第2の透明電極を設け、該金属補助電極を2枚の透明電極で挟むことにより、金属補助電極と透明電極との接触抵抗が低減され、透明電極の配線抵抗の低減効果を大きくすることができる。

【0047】また、前記金属補助電極とそれを設けた前記基板との間に、前記金属補助電極に沿って遮光膜を設けたことにより、金属補助電極追加部分におけるギャップ変動に起因する、該金属補助電極近傍における光漏れあるいは遮光という光学的不具合を抑制することができる。

【0048】また、非点灯部に、点灯には関与しないダ

ミー透明電極を有する液晶表示装置において、非点灯部に設けた透明電極には金属補助電極あるいはそれに対応する遮光膜を省略することにより、液晶表示素子組み立て後における点灯部と非点灯部の金属補助電極の交差する面積の違いに起因するギャップ変動を抑制することができる。

【0049】また、金属補助電極の側面と該金属補助電極形成面との成す角度は、金属補助電極のパターニングエッチング時のエッチング溶液の混合比を調整することにより、所定の値に調整することができる。

【0050】さらに、前記遮光膜と点灯ドット間を遮光するブラックマトリクスとは同一の材料からなり、前記遮光膜のパターニング用マスクと前記ブラックマトリクスのパターニング用マスクとを共用することにより、製造工程を簡略化することができる。

【0051】なお、上記の特開昭56-46289号、特開昭57-118217号、特開平3-239225号、特開平3-239226号、特開平6-51333号公報には、上記の本発明の思想、構成、作用、効果は一切記載されていない。従来、単純マトリクス方式の液晶表示素子の透明電極に配線抵抗低減用の金属補助電極を設けたものがあるが、ITO膜の上にCr膜をつけたものであり、また、前述のように、両基板間のギャップ均一性を考慮して、ダミー電極につけたものはない。

【0052】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

【0053】図6は、液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、光源をコンパクトに一体にまとめた液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。

【0054】液晶表示素子62を駆動する半導体ICチップ34を実装したTCP10は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備え、液晶駆動用の回路が形成された枠状体のプリント回路基板35に搭載される。液晶表示素子62を嵌め込んだプリント回路基板35はプラスチックモールドで形成された枠状体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を枠状体42に形成されている切込み44内に折り曲げることによりフレーム41を枠状体42に固定する。

【0055】液晶表示素子62の上下端に配置される冷陰極蛍光管36、この冷陰極蛍光管36からの光を液晶表示セル60に均一に照射させるためのアクリル板からなる導光体37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光体37からの光を拡散する乳白色の拡散板39が図6の順序で、枠状体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。冷陰極蛍光管36を点灯するためのインバータ電源回路（図示せず）は枠状体42の右側裏部に設けられた凹部（図示せず。反射板38の凹所4

5に対向する位置にある。)に収納される。拡散板39、導光体37、冷陰極蛍光管36および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を枠状体42に設けられている小口47内に折り曲げることにより固定される。

【0056】図7は、液晶表示モジュール63を表示部に使用したラップトップパソコンのブロックダイアグラム、図8は、液晶表示モジュール63をラップトップパソコン64に実装した状態を示す図である。このラップトップパソコン64においては、マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LSI48を介して液晶駆動用半導体ICチップ34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。

【0057】図9は、液晶表示素子62の要部斜視図である。

【0058】図9において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板11、12間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板11、12上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方向にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板11においてはラビング方向66、下電極基板12においてはラビング方向67が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板11、12をそれぞれのラビング方向66、67が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隔 d_1 をもたせて対向させ、2枚の電極基板11、12を液晶を注入するための切欠け部、すなわち、液晶封入口51を備えた枠状のシール材52により接着し、その間隙に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加されたネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角 θ_2 のらせん状構造の分子配列をする。なお31、32はそれぞれ例えば酸化インジウムまたはITOからなる透明な上、下電極である。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板11の上側に複屈折効果をもたらす部材(以下複屈折部材と称す。藤村他「STN-LCD用位相差フィルム」、雑誌電子材料1991年2月号第37-41頁)40が配設されており、さらに、この部材40および液晶セル60を挟んで上、下偏光板15、16が設けられる。

【0059】液晶50における液晶分子のねじれ角 θ_2 は180度から360度の範囲の値を採り得るが、好ましくは200度から300度であるが、透過率-印加電圧カーブのしきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。この条件は基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現

するように作用する。また優れた表示品質を得るためには液晶層50の屈折率異方性 Δn_1 とその厚さ d_1 の積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $1.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.6 \mu\text{m}$ から $0.9 \mu\text{m}$ の範囲に設定することが望ましい。

【0060】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 Δn_2 とその厚さ d_2 の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要で、好ましくは $0.4 \mu\text{m}$ から $0.8 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $0.7 \mu\text{m}$ の範囲に設定する。

【0061】さらに、この液晶表示素子62は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板11、12の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

【0062】図10は、カラーフィルタを有する液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【0063】図10に示す如く、上電極基板11上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルター同志の間に光遮光膜33Dを設けることにより、多色表示が可能になる。

【0064】なお、図10においては、各フィルタ33R、33G、33B、光遮光膜33Dの上に、これらの凹凸の影響を軽減するため絶縁物からなる平滑層23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

30 【0065】実施例1

図1(A)は、本発明の実施例1の金属補助電極を示す概略断面図、(B)、(C)は本発明による(A)と比較するための図で、(B)は金属補助電極の概略平面図、(C)は(B)の概略断面図である。

【0066】12は電極基板、32はITO膜からなる透明電極、10は透明電極32の上に形成したCr膜からなる金属補助電極である。

【0067】(B)、(C)に示す比較例の金属補助電極10は、Cr膜1層からなり、ITO膜からなる透明電極32の中央部の上に、透明電極32と平行に透明電極32の幅より狭く形成したものである。ITO膜からなる透明電極32の膜厚は約 $0.2 \mu\text{m}$ 、幅は約 $300 \mu\text{m}$ 、Cr膜からなる金属補助電極10の膜厚は約 $0.3 \mu\text{m}$ 、幅は約 $20 \sim 30 \mu\text{m}$ である。

【0068】このような構成の金属補助電極10では、次のような問題がある。

【0069】すなわち、①Crの抵抗は高いので、配線抵抗は20%程度しか低減することができない。すなわち、例えば、膜厚約 $0.3 \mu\text{m}$ 、幅約 $20 \mu\text{m}$ のCr膜からなる金属補助電極10を、膜厚約 $0.2 \mu\text{m}$ 、幅約

13

300 μ m、シート抵抗約10 Ω /□のITO膜からなる透明電極32の上に形成した場合、見かけのシート抵抗は8 Ω /□程度にしかならない。

【0070】そこで、②配線抵抗をもっと下げようとして、Cr膜からなる金属補助電極10の幅を広げると、液晶表示素子の表示開口率が低下し、画面が暗くなる。また、Cr膜からなる金属補助電極10の膜厚を0.3 μ m以上とすると、Cr膜にクラックが生じ、断線が起きやすく、断線が起きた場合は、金属補助電極のシャント（抵抗低減）機能をなさなくなる。また、上下両電極

基板間のギャップの均一性を確保するのが難しくなる。
【0071】③また、Cr膜の代わりに、Al膜1層からなる膜厚約0.3 μ m、幅約20 μ mの金属補助電極10を図1（B）、（C）に示すように、透明電極32上に形成した場合では、ITO膜からなる透明電極32の見かけ上のシート抵抗は2 Ω /□と、1/5に下がる。しかし、Al膜は、材料の性質上、酸化しやすく、液晶表示素子の製造工程において、用いる酸、アルカリ等により腐食してしまう問題がある。

【0072】このような問題点を考慮して、本発明の実施例1の金属補助電極1は、図1（A）に示すように、下層Cr膜1a、Al膜1b、上層Cr膜1cの3層からなり、電極基板12と、ITO膜からなる透明電極32との間の該透明電極32の中央部に、透明電極32と平行に透明電極32の幅より狭く形成したものである。ITO膜からなる透明電極32の膜厚は約0.2 μ m、幅は約300 μ m、上層と下層のCr膜1a、1cの膜厚は約0.05 μ m、Al膜1bの膜厚は約0.3 μ m、金属補助電極1の幅は約20 μ mである。

【0073】このような構成により、本実施例1では、①金属補助電極1の主材料としてAlを用いるので、見かけのシート抵抗を約1~2 Ω /□と、約1/5~1/10に低減することができるので、シャドウイングを低減し、観察者の目に見えないようにすることができ、表示品質を向上することができる。

【0074】また、②酸、アルカリに弱いAl膜1bの上をITO膜からなる透明電極32で覆うので、液晶表示素子の製造工程中に用いる酸、アルカリによるAl膜1bの腐食を防止することができる。

【0075】また、③Al膜1bとガラスからなる電極基板11、およびITO膜からなる透明電極31との間にCr膜1a、1cを介在させたので、Al膜1bと電極基板11、および透明電極32との密着性を向上することができ、金属補助電極1の剥がれを防止するとともに電気的接続性を向上し、信頼性を向上することができる。なお、Cr膜の代わりに、Ni膜を用いても同様の効果が得られる。

【0076】図2（A）~（C）は、図1（A）の実施例1を適用した液晶表示素子の要部概略平面図およびその対応する要部概略断面図である。

14

【0077】15は上偏光板、73は位相差板、11は上電極基板、31は上電極、74は絶縁膜、21は上配向膜、52はシール材、50は液晶層、75はスペーサ、22は下配向膜、32は下電極、76は平坦化膜、33はカラーフィルタ、33Dはブラックマトリクス、12は下電極基板、16は下偏光板、1'は上電極基板11と上電極31との間に形成した金属補助電極、1は下電極基板12と下電極32との間に形成した金属補助電極である。金属補助電極1、1'の構成は、図1

（A）に示したのと同様である。

【0078】図3（A）は、上記実施例1を適用した液晶表示素子の透明電極32の端子部を示す電極基板12の部分概略平面図、（B）は（A）の約4倍の範囲の部分概略平面図である。なお、（B）には、金属補助電極1、1'の図示は省略した。

【0079】3はTCP（ここでは図示せず。図5、図6の符号10参照）の電極（前記出力側アウトリード）と接続される端子（接続用電極、すなわち、入力端子）、3'は表示用の透明電極32と該端子3とを接続する引き出し配線の一部である斜め直線配線、4、5はダミー電極、100は端子3、引き出し配線、透明電極32の端部、ダミー電極4、5を含む端子部、71はTCPを電極基板12上に実装する際のTCPの位置合せ用マーク、52はシール材が設けられる部分である。

【0080】電極基板12上にそれぞれ平行に配線された複数本の透明電極32のピッチよりも、電極基板12の端部に引き出され、TCPに接続される各透明電極32の端子3のピッチの方が狭く、したがって、両者を接続する斜め直線配線3'を含む引き出し配線が必要となる。

【0081】また、本実施例では、図3に示すように、電極基板12の端部上に1列に並んで複数個設置されるTCP（図5の符号10参照）との接続用の端子3からなる端子群30（図3（B）参照）間のスペースに、ダミー電極4が設けてある。このダミー電極4は、前記スペースを埋めるような図示のような形状、すなわち、端子3と等しいピッチで等しい幅の平行電極4aと、斜め直線電極4bとにより構成してある。斜め直線電極4bは、端子群30の最も外側の隣り合う各端子3の斜め直線配線3'の間に、該斜め直線配線3'と等しい角度、等しいピッチで設けてある。なお、本実施例では、ダミー電極4はITO膜からなり、電気的にはフローティングである。図3（A）に示すように、透明電極32と電極基板12との間には、図1（A）を用いて詳細に説明したように、配線抵抗低減用の金属補助電極1（図3（B）では図示省略）が設けてあり、ダミー電極4と電極基板12との間にも、金属補助電極1と同様の構成で金属補助電極1'（図3（B）では図示省略）が設けてある。

【0082】従来は、複数個設置されるTCPと接続さ

れる端子群30の間隔が空いているため、例えば0.2~0.3 μm と厚いITO膜からなる端子3の膜厚により、端子3のある部分とない部分とで高さの差ができ、液晶表示素子の量産時に、表示用電極2上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラにこの形状が転写され、このラビングローラを用いて配向処理を行うと、配向膜にラビング筋むらが生じてしまい、表示品質が低下するという問題があったが、本実施例では、TCP間（端子群30間）のスペースをダミー電極4で埋めることによって、該スペースをその両側と等しい凹凸条件、すなわち、ラビング条件とすることができ、従来のように配向膜にラビング筋むらが生じず、表示品質を向上することができる。また、TCP間のスペースにダミー電極4を設けることにより、TCP間の約0.2 μm の凹部をなくすることができるので、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。したがって、完成した液晶表示素子のシール材52の内側（液晶が介在する側）で、上下電極基板の各電極が交差する部分である表示部（点灯部）の外側の非点灯部である、いわゆる額縁部と称される部分において不均一な濃淡むらがなく、均一な黒の非点等領域を実現することができ、また、両基板間のギャップを良好に制御することができるので、色むらが生じるのを防止することができるため、表示品質を向上することができる。

【0083】また、本実施例では、図3に示すように、額縁部における端子3どうしの間のスペースに、ダミー電極5が設けてある。なお、ダミー電極5のピッチは等しく、また、ダミー電極5とその両側の端子3との距離（両者の間隔の長さ）はそれぞれ等しく、本実施例では、隣り合う斜め直線配線1間隔と等しい。また、本実施例では、ダミー電極5はITO膜からなり、電気的にはフローティングである。ここでは、ダミー電極4と電極基板12との間には、金属補助電極1と同様の構成の金属補助電極（図3（B）では図示省略）が設けてないが、設けてもよい。

【0084】本実施例では、額縁部を含む部分の各端子3間のすき間にダミー電極5を設けたので、額縁部の各端子3間のすき間から光漏れが生じるのを防止することができる。また、端子3と該端子3をそのまま延長した部分の面内密度が均一となり、上下両基板間のギャップを均一にすることができる。従来は、引き出し配線の斜め直線配線が放射線状なので、斜め直線配線間隔が表示用透明電極から端子に向かって狭くなるという不均一が生じ、この結果、額縁部の本来、均一な黒となるべきところに、不均一な濃淡むらができてしまうという問題があったが、本実施例では、ダミー電極4と5を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができ、この問題を解決し、額縁部を均一な黒にすることができ、表示品質を向上することができる。さらに、従来の液晶表示素子では、上下電極基板の0.2~0.3 μ

mと厚いITO膜からなる表示用透明電極および斜め直線配線がスペーサを支えるため、電極がない部分のスペーサはフリーとなり、ギャップ制御が効かず、また、従来の放射線状の斜め直線配線は前述のように配線密度が均一ではないため、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じるという問題があった。特に、両電極基板間の高精度のギャップ（ $\pm 0.1\mu\text{m}$ ）が必要なSTN-LCDでは、そのギャップを出すためのスペーサが存在する有効密度が大きく影響する。本実施例では、ダミー電極4と5を設けたので、額縁部におけるギャップを均一にすることができるので、この問題を解決し、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

【0085】本実施例では、ダミー電極5を電気的にはフローティングとしたが、引き出し配線の配線抵抗が他の引き出し配線と同一になるように、最小パターン接続部により一点接続してもよい。

【0086】図4（A）、（B）は、図3（A）、（B）に例示したような端子3、引き出し配線、ダミー電極4、5を有する端子部100を適用して形成した上電極基板11と下電極基板12の概略平面図である。

【0087】両電極基板11、12を重ね合せて液晶表示素子を組み立てたときに、各電極基板11、12の端部に形成した各透明電極31、32の端子部100（図3）を、対向する電極基板11、12の端部の対向する面に両基板面と垂直方向から見た場合に、全く重なるようなパターンに複製してある。複製した端子部を符号101、102で示す。

【0088】複製した端子部（走査駆動素子電極の対向ダミー電極）101は、上電極基板11の対向する2辺の端部の面上に複製され、それと対向する下電極基板12の端部の面上の下電極32の端子部の一部を同一パターン、同一材料で複写したものである。

【0089】複製した端子部（データ駆動素子電極の対向ダミー電極）102は、下電極基板12の対向する2辺の端部の面上に複製され、それと対向する上電極基板11の端部の面上の上電極31の端子部の一部を同一パターン、同一材料で複写したものである。

【0090】なお、複製した端子部101、102においても、図3（A）に例示したように、電極基板11、12と、透明電極1およびダミー電極4との間に、同一の構成（同じ材料、厚さ、幅等）の金属補助電極が形成してある。なお、電極基板11、12とダミー電極5との間に同一の構成の金属補助電極を設けてもよい。

【0091】複製した端子部101、102は、これらとこれらに対向する端子部との間の液晶を点灯させないようにするため、電気的にはフローティングにしてある。なお、端子部において、ダミー電極4どうしが対向する場合も、両者の間の液晶を点灯させないようにするため、電気的にフローティングにする。これにより、静

電気等により該ダミー電極4に電荷が蓄積されても、液晶の高抵抗リークにより放電し、点灯を防止することができる。

【0092】すなわち、例えば、①上電極基板11の端部の上電極31の端子部100（引き出し配線やダミー電極4、5を含む。以下、同様）の一部のパターンをコピーして下電極基板12の対向する端部に配置形成する。②上電極基板11の反対側の端部の上電極31の端子部の一部のパターンを同様にコピーして下電極基板12の対向する端部に配置形成する。③下電極基板12の端部の下電極32の端子部の一部のパターンをコピーして上電極基板11の対向する端部に配置形成する。④下電極基板12の反対側の液晶封入側側の端部の下電極32の端子部（この端子部は、駆動素子であるTCPの端子と接続されないが、本発明では、これも端子部と称す）の一部のパターンを同様にコピーして上電極基板11の対向する端部に配置形成する。この後、2枚の電極基板11、12を重ね合せて組み立てると、上電極31と下電極32の端子部に対向して、基板面と垂直方向から見た場合に全く重なる同一パターンの端子部が対向配置される。複製した端子部は、上電極31、下電極32の端子部と同一パターンで上下に重なっているが、電気的にフローティングなので、上電極31、下電極32に駆動電圧が印加されても、異常点灯は起きない。

【0093】すなわち、既述のように、従来は、上電極基板11と下電極基板12とを重ね合せて構成した液晶表示素子では、表示部には両基板11、12に電極31、32があるが、端子部には片方の基板にしか電極がないので、上電極31、下電極32を構成する0.2～0.3 μ mと膜厚の厚い透明電極材料であるITO膜の分だけ、端子部のギャップが大きくなり、スペーサがフリーとなり、ギャップ制御が効かなかった。特に、STN-LCDのように、両電極基板間の高精度のギャップ（ $\pm 0.1\mu$ m）が必要な液晶表示素子では、完成した液晶表示素子の周辺のギャップ変動に起因して、STN液晶の光学特性が変動し、表示部に色むらが生じる問題があった。ところが、本実施例では、上電極基板11と下電極基板12とを重ね合せて構成した液晶表示素子では、上記のように、表示部と同様に、端子部にも両基板に同一パターンの電極を設けたので、端子部のギャップも表示部のギャップと同一にすることができ、ギャップ変動に起因する表示部の色むらの発生を防止し、表示品質を向上することができる。

【0094】また、非点灯部の層構造を点灯部と同じにして、ギャップを均一化するので、電極上に形成する配向膜に配向処理（ラビング）を行うラビングローラに、端子のある部分とない部分との凹凸形状が転写され、配向膜にラビング筋むらが生じ、表示品質が低下するのを防止することができる。また、額縁部のギャップの不均一性に起因する、本来均一な黒となるべき額縁部の不均

一な濃淡むらの発生を防止することができ、額縁部を均一な黒にすることができるので、表示品質を向上することができる。

【0095】なお、ここでいう端子部100は、通常は、図3に例示するように、有効表示領域の外側の、端子3、透明電極31、32とその端子3とを接続する斜め直線配線3'を含む引き出し配線、あるいは透明電極31、32の端部の一部を含む。しかし、図4(B)の下電極基板12の右側端部のように、TCPを実装しない電極基板の端部では、平行な透明電極の端部しかなく、この場合は、図4(A)の上電極基板11の右側端部に形成したように透明電極の端部だけ複製する。すなわち、複製した端子部101、102が、両電極基板11、12面と垂直な方向から見た場合、対向する基板11、12の対向する面の端子部100のパターンと重なるような同一のパターンであることを特徴とする。

【0096】このように、2枚の電極基板11、12のうち、一方の電極基板11、12の端部に形成した端子3と引き出し配線とダミー電極4、5を、他方の電極基板12、11の対向する面に形成したことにより、両電極基板11、12間のギャップを均一にすることができるので、額縁部を均一な黒にできるとともに、額縁部のギャップ変動に起因する色むらが生じず、表示品質を向上することができる。

【0097】実施例2

図11(A)は本発明の実施例2の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図、(C)は

(B)のA部拡大詳細図、図12(D)は図11

(A)、(B)の概略平面図である。なお、図11

(A)、(B)は(C)のA-A切断線における断面図に相当する。しかし、(A)、(B)においては、配向膜、液晶、スペーサ等は図示省略してある(図2(C)参照)。

【0098】11は上電極基板、1'は金属補助電極、31は透明電極、12は下電極基板、33Dはブラックマトリクス、33はカラーフィルタ、76は平坦化膜、1は金属補助電極、32は透明電極である。

【0099】まず、図11(B)に示すように、ガラス等からなる下電極基板12上に、クロム等の金属膜あるいは黒色顔料を含む樹脂等からなる遮光膜を形成し、フォトリソグラフィ法等を用いて所定の開口部を形成し、ブラックマトリクス33Dとする。

【0100】次に、ブラックマトリクス33Dの開口部に顔料を含む樹脂を所定の色、配列で形成し、カラーフィルタ33とする。次に、ポリイミドやエポキシ等の樹脂からなる平坦化膜76をスピンナ等を用いて形成し、ブラックマトリクス33D、カラーフィルタ33の形成によって生じた凹凸を低減する。

【0101】ここでは、平坦化膜76の上面が金属補助電極形成面77になる。すなわち、この金属補助電極形

成面77上に、抵抗の低いAl等の1層または複数層の金属膜(詳細は後述)をスパッタ法等を用いて形成し、金属補助電極1とする。

【0102】ここで、金属膜は図11(C)に示すように、単一の組成の1層構造でもよいが、例えば図13

(E)に示すように、金属補助電極形成面77側から下層Cr膜1d、中間層Al膜1e、上層Cr膜1fの3層構造や、図13(F)に示すように、下層Al膜1g、上層Cr膜1hの2層構造の方が、金属補助電極形成面77との密着性、および後でその上に形成する透明電極32、31との接触抵抗の低減を考慮すると望ましい。

【0103】なお、金属補助電極1の総膜厚は、厚膜化すると膜の強度が低下することや、ギャップ変動の要因となり得ることから、5000Å(0.5μm)以下が望ましい。

【0104】また、図示はしていないが、金属補助電極形成面77上に、金属補助電極1を形成する前に、すなわち、両者の間に、SiO₂膜等の導電性のない膜を100~500Å程度下地膜として形成しておくこと、密着性はさらに向上する。

【0105】なお、本実施例では、金属補助電極1あるいは1'の側面1sに、該金属補助電極形成面77に向かって末広がり(テーパ状)の傾斜を付けたことを特徴とする。これにより、金属補助電極1(1')の傾斜した側面1sおよび上面を覆う透明電極32(31)の接着面積が増すので、外力に対して該金属補助電極が剥がれにくくなる。

【0106】金属補助電極(金属膜)1の側面(エッチング面)1sを金属補助電極形成面77に向かって末広がり(傾斜)を付ける方法としては、例えば該金属補助電極1のパターニングエッチング時のエッチング溶液の混合比を調整する方法がある。例えば、金属補助電極1の組成が単一のAl膜の場合の金属補助電極1と透明電極32の形成方法を図14(A)~(E)を用いて説明する。

【0107】まず、図14(A)に示すように、金属補助電極形成面77上に、金属補助電極形成用の金属膜80を形成した後、その上にフォトリソ膜78を形成し、金属膜80を金属補助電極として残したい部分に、フォトリソ膜78を残す。

【0108】次に、フォトリソ膜78をマスクとして、リン酸-酢酸-硝酸-水の混合液をエッチング液として用いて金属膜80をエッチングすると、(B)に示すように側面に該金属補助電極形成面77に向かって末広がり(傾斜)を有する金属補助電極1が形成される。このエッチング液構成のそれぞれの混合比を16:1:2:1にすることにより、図11(C)に示した金属補助電極1の側面1sと金属補助電極形成面77との成す角度θが70~80度に形成できた。もっとθの値を小

さくするには、酢酸と水の混合比を高くすればよい。例えば前記混合比を14:3:1:2にすることにより、θ=約40度が得られた。

【0109】次に、フォトリソ膜78を除去したあと、(C)に示すように、金属補助電極1上に、ITOからなる透明導電膜83をスパッタ法により形成する。

【0110】次に、(D)に示すように、透明電極として残したい部分に、フォトリソ膜79を残す。

【0111】次に、フォトリソ膜79をマスクとして透明導電膜83をエッチングした後、フォトリソ膜79を除去すると、(E)に示すように、透明電極32が形成され、本発明の特徴を有する基板が完成する。

【0112】このように作成した構造を用い、1辺が1cmの正方形の向かい合う2辺間の電気抵抗(単位Ω/cm²)と定義するシート抵抗が10Ω/cm²、配線幅が100μmの透明電極32に対し、Cr/Al/Crの3層構造で、各膜厚500Å/3000Å/500Å、配線幅10μmの金属補助電極1を設けたところ、シート抵抗を約50%低減でき、約5Ω/cm²となった。

【0113】また、本発明による基板では、透明電極32上に形成され、液晶を配向させるための配向膜(図2、図9、図10の符号22、21参照)の配向処理(例えば布で配向膜面を擦るラビングという方法)を行っても、金属補助電極1等の各膜は剥がれることがなかった。

【0114】以上、図11(B)に示したような、カラーフィルタ33を有する下電極基板12を例に説明したが、上電極基板11においても、ブラックマトリクス33D、カラーフィルタ33、平坦化膜76がないだけで、同様に製造することができる。

【0115】これらの両基板に、配向膜を塗布し、配向処理を行い、粒径6μmのポリマー製のスペーサを分散して、両基板をその枠周囲に設けたシール材により貼り合わせて基板間ギャップを保ち、封止した液晶を240度ツイストとして、点灯表示したところ、本発明を実施しない液晶表示装置と比較してシャドウイング量を約30%低減することができた。

【0116】実施例3

図15(A)は本発明の実施例3の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図である。なお、配向膜、液晶、スペーサ等は図示省略してある(図2(C)参照)。

【0117】本実施例における構造、製造方法は、前記実施例2の図11(A)、(B)と比較すると明らかのように、金属補助電極1、1'を形成する前に、ITOからなる第2の透明電極82、81を形成する(すなわち、金属補助電極1、1'をそれぞれ上下の透明電極32と82、31と81とで挟む)点のみ異なり、その他は実施例1と同様である。

【0118】第2の透明電極82(81)を形成した後、図14を用いて説明したように、金属補助電極1

(1')、透明電極32(31)を形成する。なお、本実施例において追加した透明電極82、81は、それぞれ透明電極32、31のエッチングの際に、同一のマスク(図14(D)のフォトリソ膜79)を用いて同時にエッチングすればよい。

【0119】本実施例によれば、透明電極32、82の合計前記シート抵抗 $10\Omega/\text{cm}^2$ 、配線幅 $100\mu\text{m}$ の透明電極に対し、Cr/Al/Crの3層構造で、各膜厚 $500\text{\AA}/3000\text{\AA}/500\text{\AA}$ 、配線幅 $10\mu\text{m}$ の金属補助電極1を設けたところ、シート抵抗を約80%低減でき、約 $2\Omega/\text{cm}^2$ となった。

【0120】また、本発明による基板でも、実施例2と同様に、配向処理によっても金属補助電極1、1'等が剥がれることがなかった。

【0121】本実施例でも、これらの両基板に、配向膜を塗布し、配向処理を行い、粒径 $5\mu\text{m}$ のポリマー製のスペーサを分散して、両基板をその枠周囲に設けたシール材により貼り合わせて基板間ギャップを保ち、封止した液晶を240度ツイストとして、点灯表示したところ、本発明を実施しない液晶表示装置と比較してシャドウイング量を約50%低減することができた。

【0122】実施例4

図16(A)は本発明の実施例4の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図、(C)は

(A)、(B)の概略平面図である。なお、(A)、(B)は(C)のB-B切断線における断面図に相当する。しかし、(A)、(B)においては、配向膜、液晶、スペーサ等は図示省略してある(図2(C)参照)。

【0123】本実施例における構造、製造方法は、前記実施例3の図15(A)、(B)と比較すると明らかのように、金属補助電極1の下側(の下電極基板12とカラーフィルタ33との間)に、金属補助電極1に沿って遮光膜33Mを設けた点のみ異なり、その他は実施例2と同様である。この遮光膜33Mは、前記「発明が解決しようとする課題」のところで説明した金属補助電極1、1'の存在によるギャップ変動に起因する、光漏れ、遮光等の前記光学的不具合を防止するためのものである。遮光膜33Mは、基板12面と垂直な方向から見た場合に、金属補助電極1、1'が遮光膜33Mより内側にあるように、金属補助電極1、1'の中心線と遮光膜33Mの中心線とが一致するように設けてある。

【0124】ところで、前記光学的不具合は、金属補助電極1、1'の端部から約5~ $10\mu\text{m}$ の範囲で発生しやすいことが本発明者らの試作により明らかとなった。したがって、例えば遮光膜33Mの幅を金属補助電極1、1'の幅より0~約 $30\mu\text{m}$ 、例えば約 $10\mu\text{m}$ 大きく設定し、遮光膜33Mの両端部がそれぞれ金属補助

電極1の端部より0~約 $15\mu\text{m}$ 、例えば約 $5\mu\text{m}$ 外側に出るようにした。

【0125】なお、遮光膜33Mと点灯ドット間を遮光するブラックマトリクス33Dとは同一の材料からなり、遮光膜33Mのパターンはブラックマトリクス33Dのパターニング用マスクに書き込む。すなわち、遮光膜33Mのパターニング用マスクとブラックマトリクス33Dのパターニング用マスクとを共用することにより、製造工程を簡略化する。

【0126】本実施例によれば、バックライトを有する透過型ノーマリブラックモード液晶表示装置に適用した場合、透明電極32、82の合計前記シート抵抗 $10\Omega/\text{cm}^2$ 、配線幅 $100\mu\text{m}$ の透明電極に対し、Cr/Al/Crの3層構造で、各膜厚 $500\text{\AA}/3000\text{\AA}/500\text{\AA}$ 、配線幅 $10\mu\text{m}$ の金属補助電極1を設けたところ、シート抵抗を約80%低減でき、約 $2\Omega/\text{cm}^2$ となった。

【0127】また、本発明による基板でも、実施例2、3と同様に、配向処理によっても金属補助電極1、1'等が剥がれることがなかった。

【0128】本実施例でも、これらの両基板に、配向膜を塗布し、配向処理を行い、粒径 $5\mu\text{m}$ のポリマー製のスペーサを分散して、両基板をその枠周囲に設けたシール材により貼り合わせて基板間ギャップを保ち、封止した液晶を240度ツイストとして、点灯表示したところ、本発明を実施しない液晶表示装置と比較してシャドウイング量を約50%低減することができた。

【0129】なお、本実施例では、図16(B)に示したように、遮光膜33Mはその製造工程簡略化の面から、ブラックマトリクス33Dを有する下電極基板12側のみに設けたが、遮光膜33Mを金属補助電極1、1'の片方または両方に沿って、それぞれ反対側の基板11、12に設けてもよい。また、金属補助電極1、1'の両方に沿って、遮光膜33Mを基板11、12の片側のみ、あるいは両基板に格子状に設けてもよい。

【0130】実施例5

図17(A)~図22(F)は実施例5を説明するための図である。図17(A)はデータ入力LSIと接続されるデータ入力端子90をもつデータ電極基板11の概略平面図、図18(B)は図17(A)のB部(データ電極基板11のコーナ部)拡大詳細図、図19(C)は走査LSIと接続される走査端子99をもつ走査電極基板12の概略平面図、図20(D)は図19(C)のC部(走査電極基板12のコーナ部)拡大詳細図である。図17、19、21では透明電極の配線パターンを示し、図18、20、22では透明電極と金属補助電極の配線パターンを示す。カラーフィルタ、ブラックマトリクス等は図示省略している。

【0131】図17(A)、図19(C)において、91は点灯部、92は非点灯部、図18(B)、図20

(D)において、93は点灯部、94はダミー透明電極、95は斜めダミー透明電極、96は複製電極、97は引き出し配線、98は引き出し配線間ダミー透明電極である。

【0132】本実施例では、図18(B)、図20

(D)に示すように、非点灯部(図17、19の92)にある隣り合う引き出し配線97の端子部の間をダミー透明電極94で埋め、また、隣り合う斜め配線の間は該斜め配線と等しい角度の斜めダミー透明電極95で埋めている。

【0133】ダミー透明電極94と斜めダミー透明電極95の他、さらに、点灯部14の端から、所定の電圧波形を発生させるLSIと接続するための端子部(電極)まで引き出すための引き出し配線97、および該引き出し配線97のすき間を埋めるための引き出し配線間ダミー透明電極98を複製して、対向する基板の対向面上に形成する。すなわち、データ電極基板11と走査電極基板12の両基板の組み立て後、配線、電極を鏡面对称となるように形成する。なお、この複製電極96は電氣的にフローティングとしている。

【0134】図17(A)、図18(B)では、直接表示に関与するデータ入力端子90から点灯部91、93に金属補助電極1'が配置され、直接表示に関与しないダミー電極94には金属補助電極1'は配置していない。同様に、図19(C)、図20(D)では、直接表示に関与する走査端子99から点灯部91、93に金属補助電極1が配置され、直接表示に関与しないダミーの電極には金属補助電極1は配置していない。また、斜めダミー透明電極95、引き出し配線間ダミー透明電極98、複製電極96にも金属補助電極1、1'は形成して

いない。

【0135】さらに、図16に示した非点灯部における光漏れなどの光学的不具合を防止するための遮光膜33Mは、直接表示に関与する部分に配置した金属補助電極1、1'の下の方に設けた。

【0136】図17(A)に示したデータ電極基板11と、図19(C)に示した走査電極基板12とに、配向膜を塗布し、配向処理を行い、所定の粒径のスペーサを分散してギャップを保ち、液晶を挟んで両基板を組み立てた後、液晶表示素子がほぼ完成する。

【0137】図21(E)は完成した液晶表示素子62の配線形状を示す概略平面図、図22(F)は図21(E)のD部(液晶表示素子62のコーナ部)拡大詳細図である。図22(F)では複製電極96の図示は省略した。

【0138】液晶表示素子62のギャップは、両基板11、12の凸部に依存する。金属補助電極1、1'を有する本発明による液晶表示素子62において、そのギャップは交差する金属補助電極1、1'の厚さ、金属補助電極1、1'の交差する部分(基板面と垂直方向におい

て重複する部分)の面積に依存する。しかし、例えば、点灯部におけるデータ電極基板11側の金属補助電極1'の幅を10 μ m、走査電極基板12側の金属補助電極1の幅を20 μ mとしても、前記の交差面積は小さいため、ギャップに影響を及ぼさない。

【0139】しかし、非点灯部において、ダミー電極94等にも金属補助電極1、1'を、両基板11、12を貼り合わせたときに重なるように配置すると、前記交差面積が大きくなり、ギャップに影響を及ぼす。

10 【0140】本実施例では、スペーサの粒径を5 μ mとした場合、非点灯部のダミー透明電極94、斜めダミー透明電極95、引き出し配線間ダミー透明電極98、複製電極96にも金属補助電極1、1'を、両基板11、12を貼り合わせたときに重なるように配置した液晶表示装置のギャップのばらつきは $\pm 0.2\mu$ mであった。これに対し、ダミー電極94等に金属補助電極1、1'を配置しない本実施例による液晶表示装置では、ギャップに影響を及ぼさず、ギャップのばらつきは $\pm 0.1\mu$ mであり、ギャップ変動に起因する色むらの発生は確認できなかった。

20 【0141】なお、非点灯部におけるダミー電極94等に金属補助電極1、1'をいずれか一方の基板12、11のみに設けてもよい。

【0142】図5は、本発明が適用可能な液晶表示装置の、プリント回路基板35と、駆動用半導体ICチップ34を搭載したTCP10と、液晶表示素子62との接続状態を示す平面図である。

【0143】以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、前記実施例では、透明電極32、31の中央部に、該透明電極1本当たり1本の金属補助電極1、1'を配置したが、該金属補助電極を片寄せして配置してもよく、また、複数本配置してもよい。また、前記実施例では、単純マトリクス方式の液晶表示装置に適用した例を示したが、これに限定されず、例えば薄膜トランスタ等をスイッチング素子とするアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。アクティブ・マトリクス方式の液晶表示素子に適用する場合、前記図1の表示用電極は、スイッチング素子を設ける方の基板において、走査信号線(すなわち、ゲート信号線あるいは水平信号線)または映像信号線(すなわち、ドレイン信号線あるいは垂直信号線)である。

【0144】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、透明電極と電極基板との間に、配線抵抗を低減する金属補助電極を設けたので、液晶を駆動する波形のなまりやクロストークの歪みを低減することができるため、シャドウイングを低減し、観察者の目に見えないようにする

ことができ、表示品質を向上することができる。また、該金属補助電極の上を透明電極で覆うので、液晶表示素子の製造工程中に用いる酸、アルカリによる金属補助電極の腐食を防止することができる。また、金属補助電極の上下に密着性のよい金属膜を介在させ、金属補助電極の側面に傾斜を付け、あるいは金属補助電極を2枚の透明電極で挟んで設けることにより、金属補助電極の剥がれを防止するとともに電氣的接続性を向上し、信頼性を向上することができる。さらに、金属補助電極に沿って遮光膜を設けることにより、金属補助電極近傍における光漏れあるいは遮光という光学的不具合を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明の実施例1の電極基板の金属補助電極を設けた透明電極を示す概略断面図、(B)、(C)は(A)と比較する構造例を示す概略平面図、概略断面図である。

【図2】(A)～(C)は、実施例1を適用した液晶表示素子の要部概略平面図およびその対応する要部概略断面図である。

【図3】(A)は、実施例1を適用した液晶表示素子の透明電極の端子部を示す電極基板の部分概略平面図、

(B)は(A)の約4倍の範囲の部分概略平面図を示す。

【図4】(A)、(B)は、実施例1を適用し、かつ、透明電極の端子部を電極基板の対向面に複製した実施例を示す上電極基板と下電極基板の概略平面図である。

【図5】本発明が適用可能な液晶表示装置の、プリント回路基板と、駆動用半導体ICチップを搭載したTCPと、液晶表示素子との接続状態を示す平面図である。

【図6】本発明が適用可能な液晶表示モジュールの一例の分解斜視図である。

【図7】図6の液晶表示モジュールを表示部として搭載したラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

【図8】図6のラップトップパソコンの一例の斜視図である。

【図9】液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

【図10】液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【図11】(A)は本発明の実施例2の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図、(C)は(B)のA部拡大詳細図(金属補助電極と透明電極の層構成を示す要部断面図)である。

【図12】(D)は図11(A)、(B)の概略平面図である。

【図13】(E)、(F)は図11(C)とは別の金属補助電極と透明電極の層構成を示す要部断面図である。

【図14】(A)～(E)は図11に示した構造を実現するための製造工程断面図である。

【図15】(A)は本発明の実施例3の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図である。

【図16】(A)は本発明の実施例4の上電極基板側概略断面図、(B)は下電極基板側概略断面図、(C)は(A)、(B)の概略平面図である。

【図17】(A)はデータ電極基板11の概略平面図である。

【図18】(B)はデータ電極基板11のコーナ部(図17(A)のB部)の拡大詳細図である。

【図19】(C)は走査電極基板12の概略平面図である。

【図20】(D)は走査電極基板12のコーナ部(図19(C)のC部)の拡大詳細図である。

【図21】(E)は液晶表示素子62の概略平面図である。

【図22】(F)は液晶表示素子62のコーナ部(図21(E)のD部)の拡大詳細図である。

【図23】(A)、(B)は従来の2枚の上下電極基板の電極配線を示す概略平面図である。

【符号の説明】

1、1'、1''…金属補助電極、1a、1d…下層Cr膜、1b、1e、1g…Al膜、1c、1f、1h…上層Cr膜、1s…金属補助電極の側面、θ…金属補助電極の側面の角度、4、5…ダミー電極、11…上電極基板、12…下電極基板、31、32…ITO膜からなる透明電極、33…カラーフィルタ、33D…ブラックマトリクス、33M…遮光膜、76…平坦化膜、77…金属補助電極形成面、81、82…第2の透明電極、100…端子部、101、102…複製した端子部。

【図1】

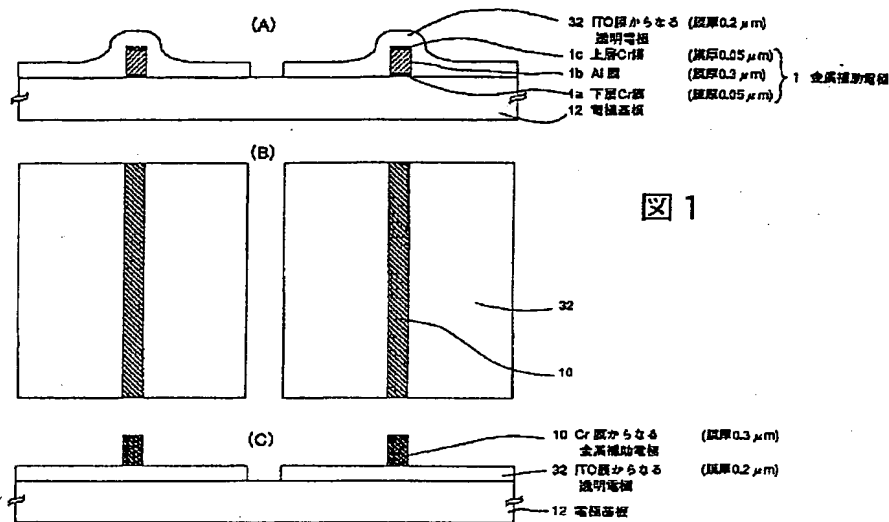


図1

【図2】

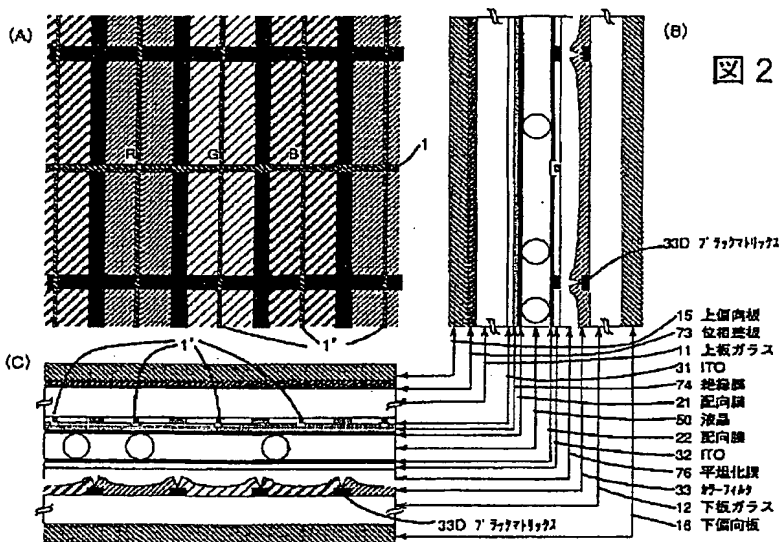
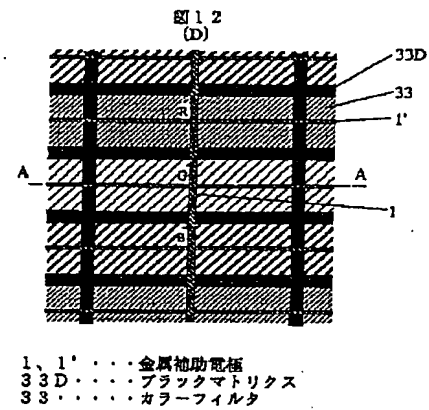
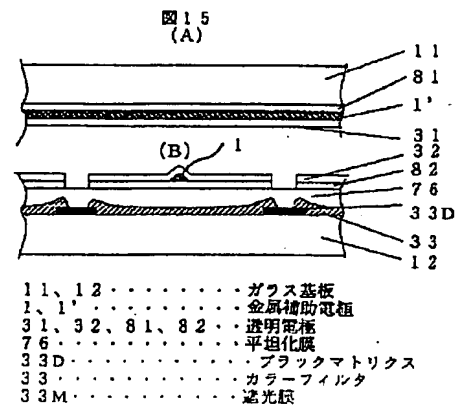


図2

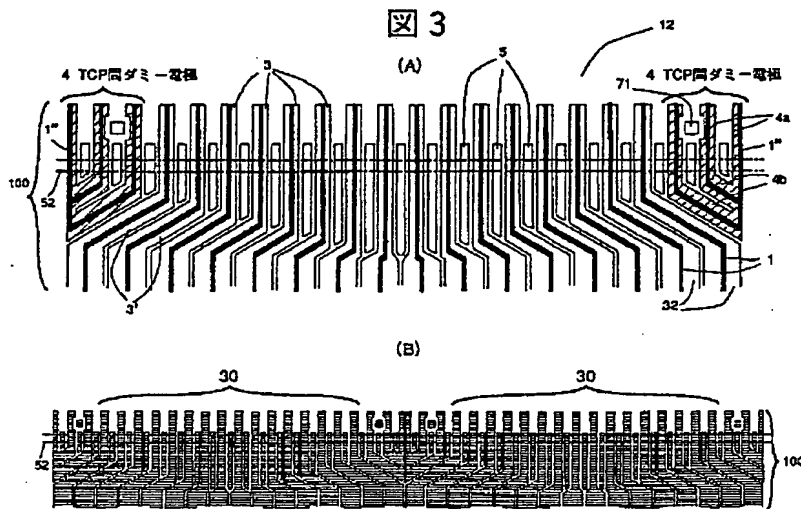
【図12】



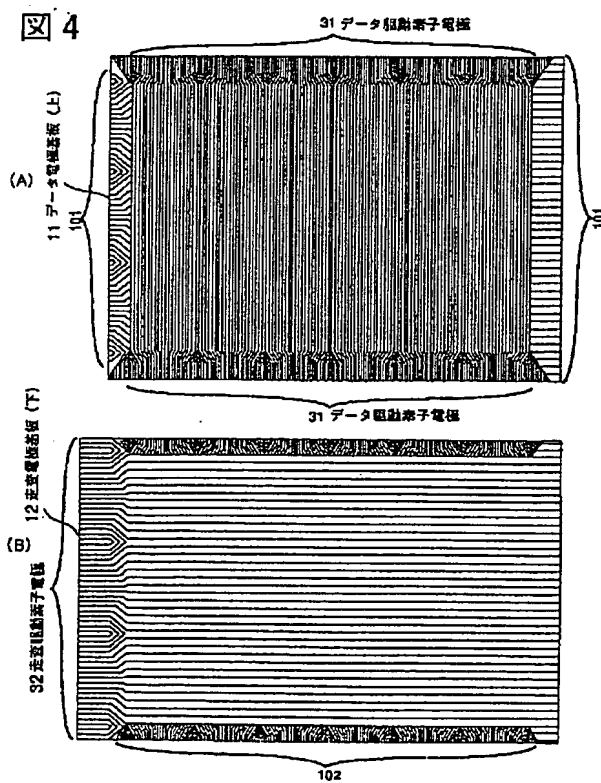
【図15】



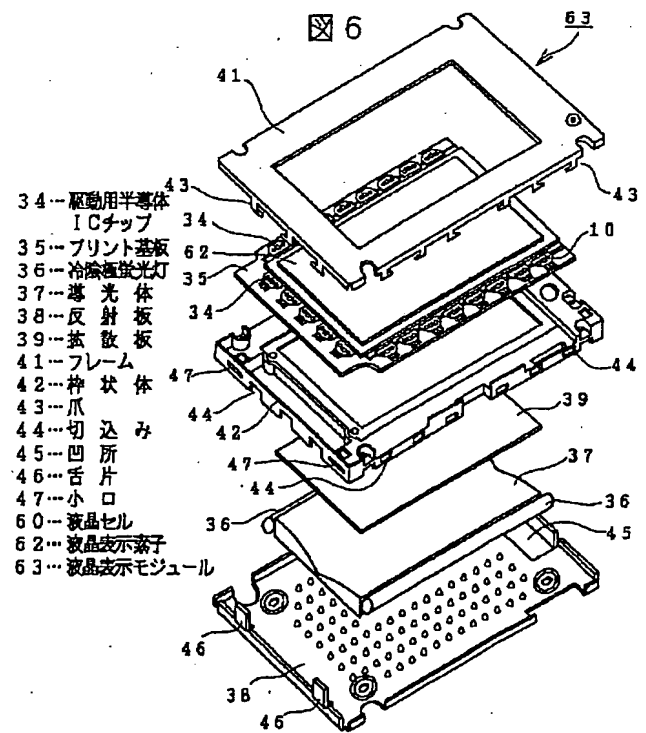
【図3】



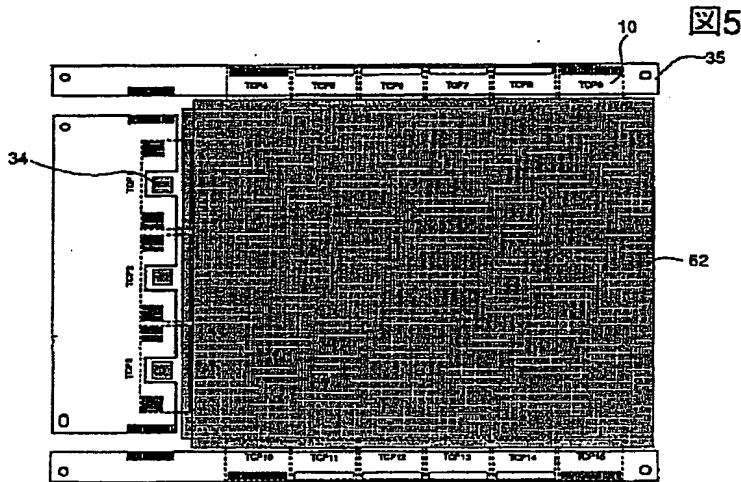
【図4】



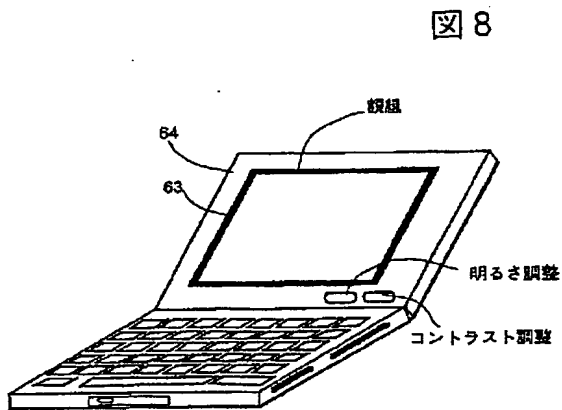
【図6】



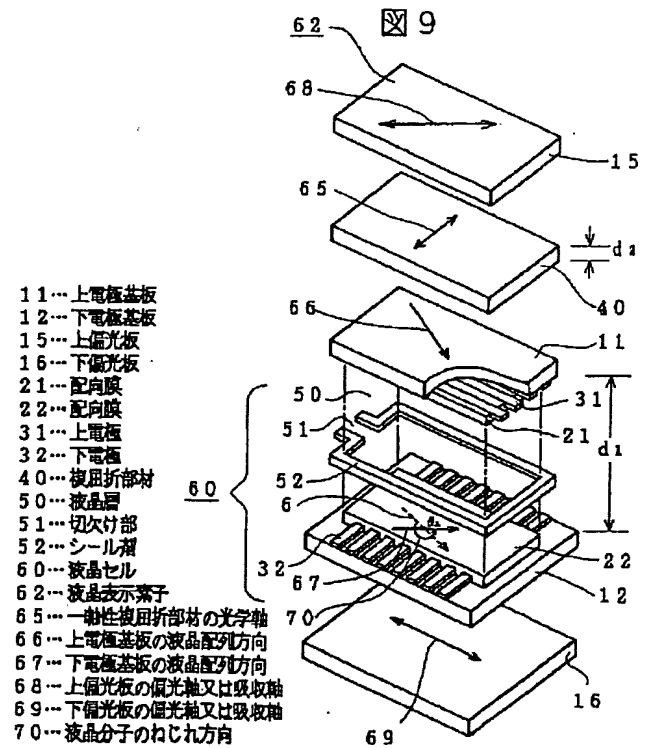
【図5】



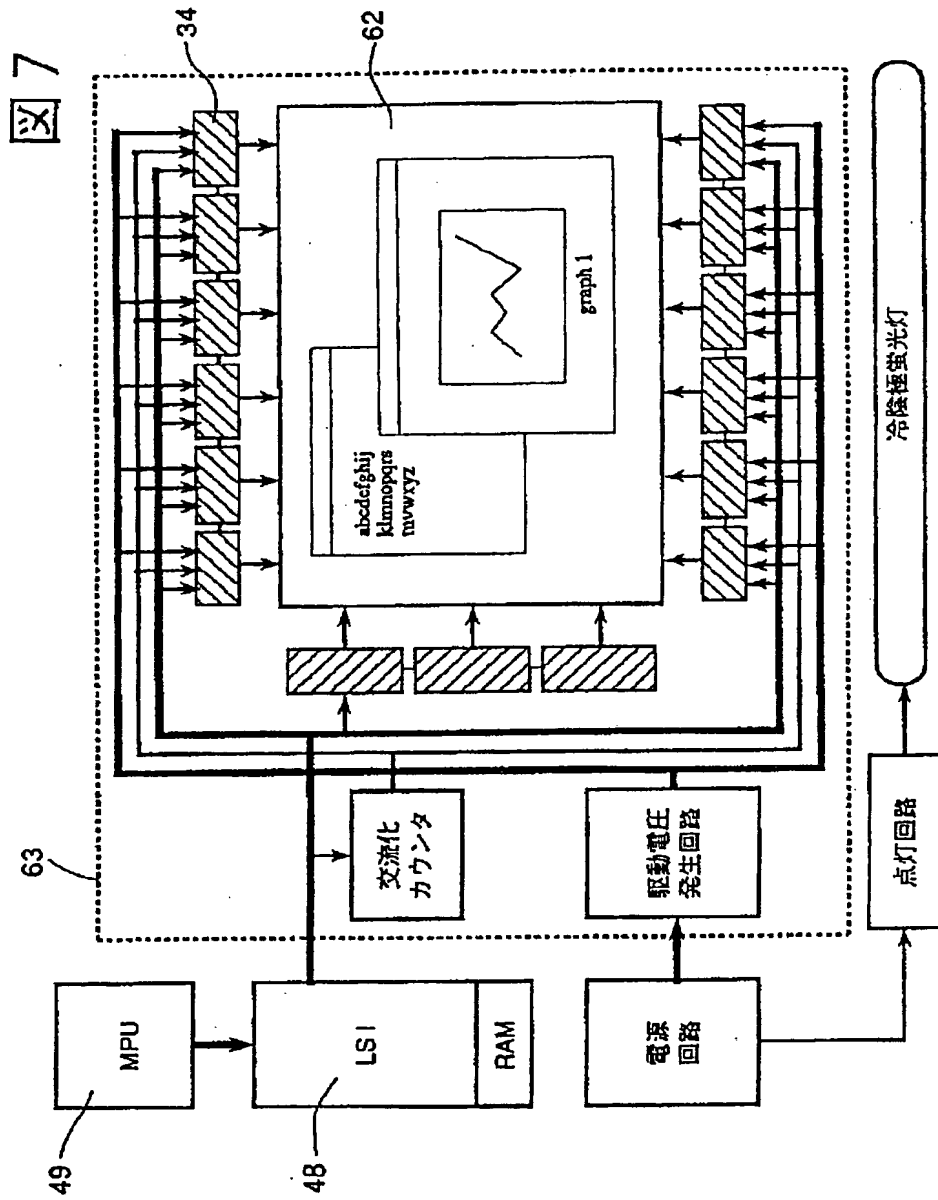
【図8】



【図9】

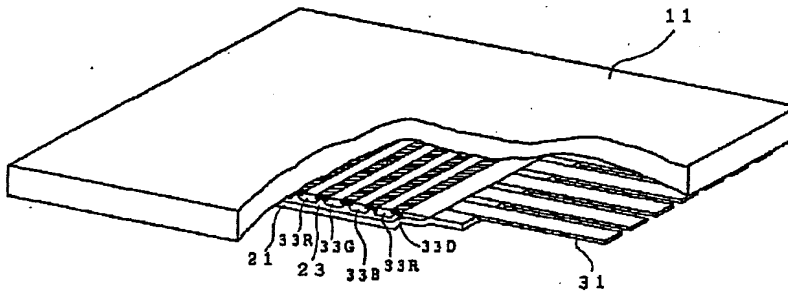


【図7】



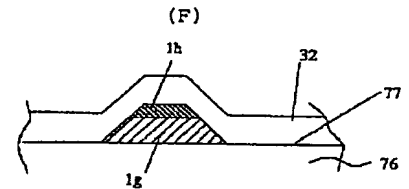
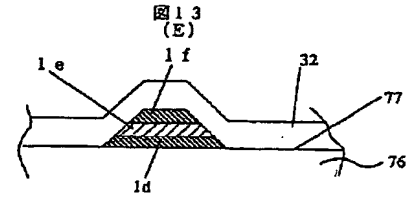
【図10】

図10



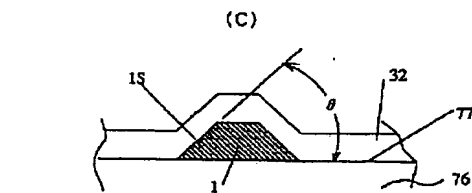
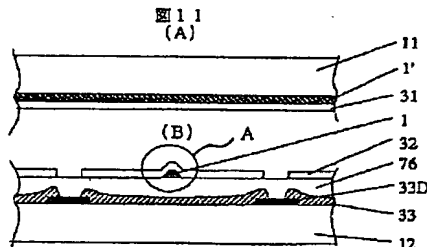
- 11...上電極基板
21...配向膜
23...平滑膜
33D...光遮光膜
33R...赤フィルタ
33G...緑フィルタ
33B...青フィルタ

【図13】



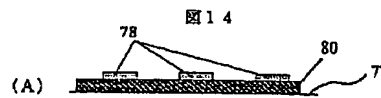
- 1d, 1f, 1h...Cr膜
1e, 1g...Al膜
32...透明電極
76...平滑化膜
77...金属補助電極形成面

【図11】



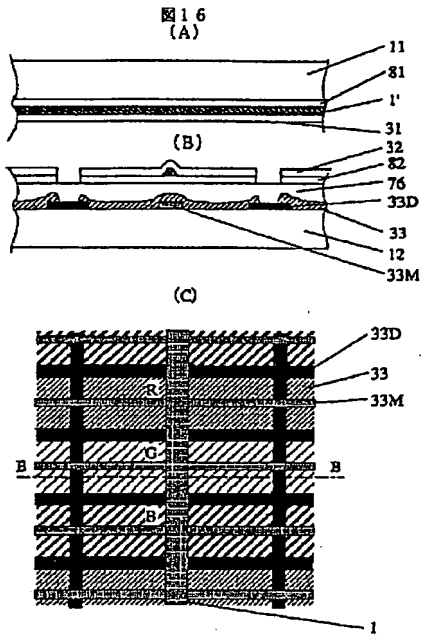
- 11, 12...ガラス基板
1, 1'...金属補助電極
31, 32...透明電極
76...平滑化膜
33D...ブラックマトリクス
33...カラーフィルタ
77...金属補助電極形成面
1S...金属補助電極の側面(エッチング面)
θ...金属補助電極形成面と
金属補助電極側面が成す角

【図14】



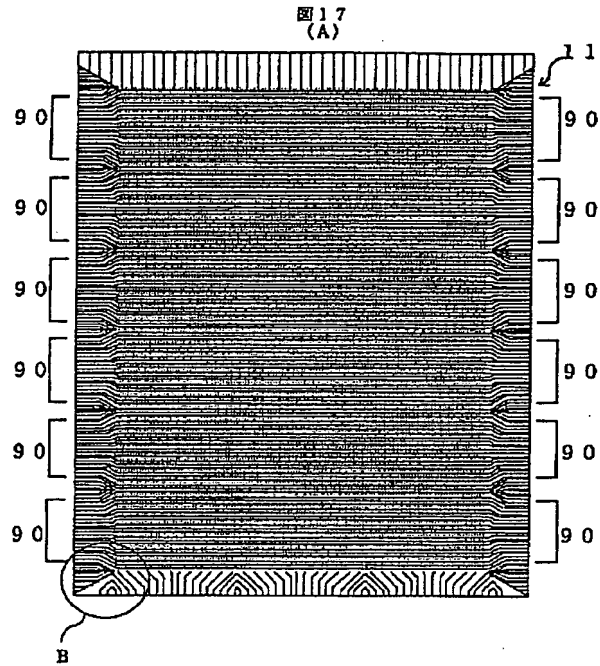
- 1...金属補助電極
32...透明電極
78, 79...フォトリソスト膜
80...金属膜
83...ITO膜

【図16】



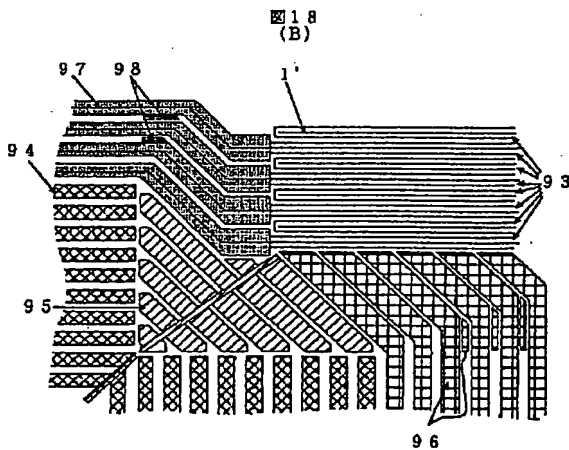
- 1 金属補助電極
 33D ブラックマトリクス
 33 カラーフィルタ
 33M 遮光膜

【図17】



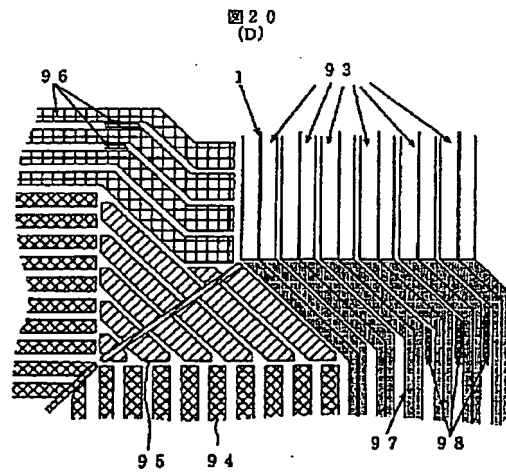
- 90 データ入力端子
 91 点灯部
 92 非点灯部

【図18】



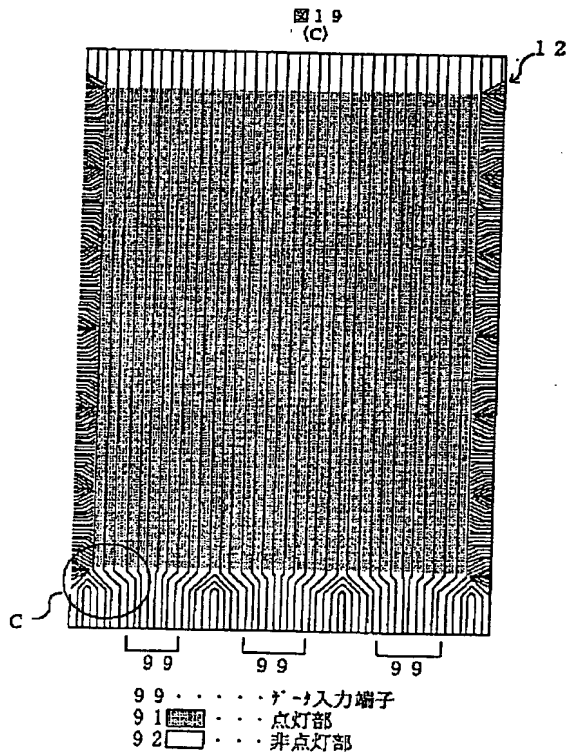
- 1' 金属補助電極
 93 点灯部
 94 ダミー透明電極
 95 斜めダミー透明電極
 96 複製電極
 97 引き出し配線
 98 引き出し配線間ダミー透明電極

【図20】

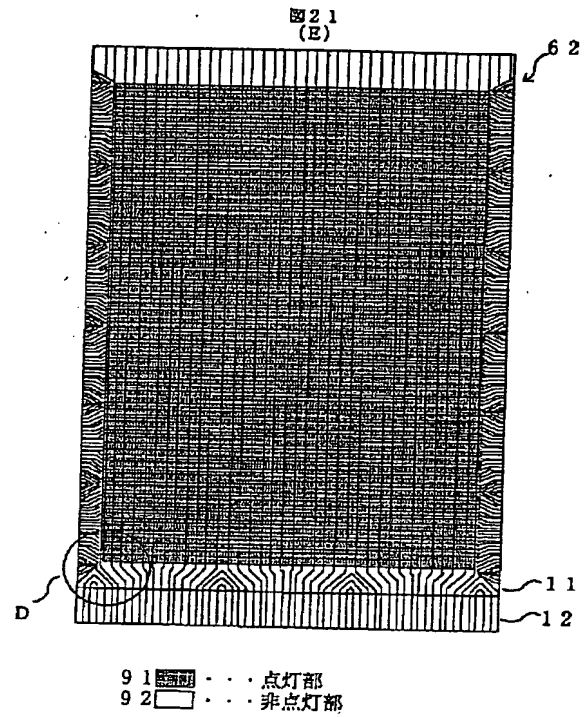


- 1 金属補助電極
 93 点灯部
 94 ダミー透明電極
 95 斜めダミー透明電極
 96 複製電極
 97 引き出し配線
 98 引き出し配線間ダミー透明電極

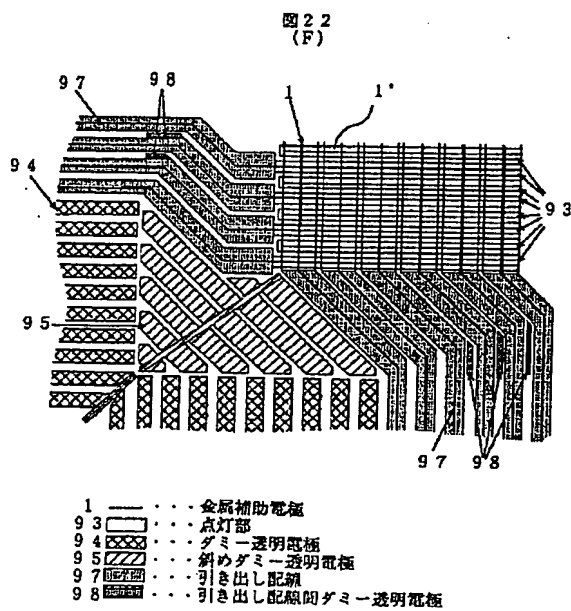
【図19】



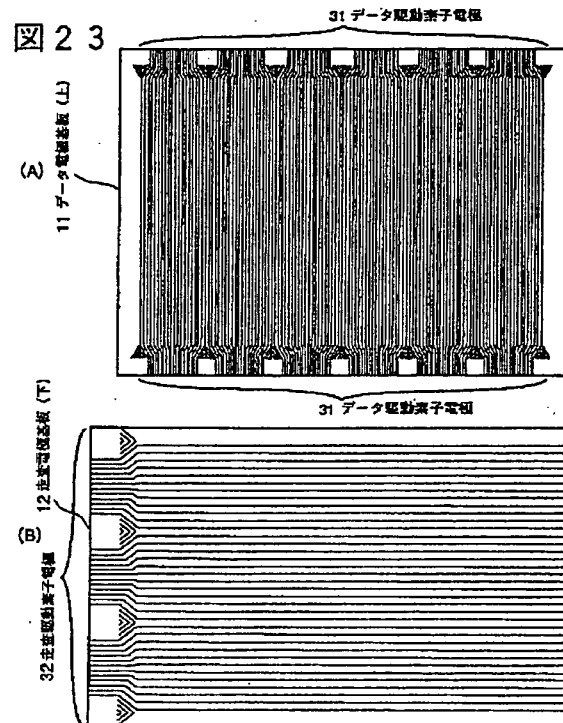
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 平方 純一
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 間所 比止美
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス
エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 大平 智秀
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内